

**Forced-draft gas burner.**

**Publication number: EP0223691**

**Publication date:** 1987-05-27

**Inventor:** GROCHOWSKI GUY; MESLIF ALAIN

**Applicant:** GAZ DE FRANCE (FR)

**Classification:**

- International: F23D14/02; F23D14/14; F23D14/34; F23D14/00;  
F23D14/02; F23D14/12; (IPC1-7): F23D14/02;  
F23D14/14; F23D14/34

- european: F23D14/02; F23D14/14; F23D14/34

**Application number:** EP19860402467 19861104

**Priority number(s):** FR19850016439 19851106

**Also published as:**

US4752213 (A1)  
FR2589555 (A1)  
EP0223691 (B1)

**Cited documents:**

```

US4224019
EP0130742
US2956622
GB723437
DE1002712
more >>

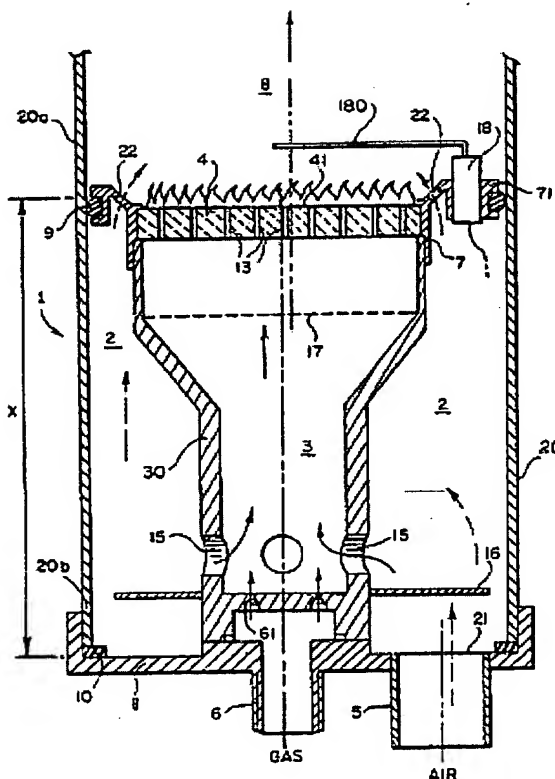
```

**Report a data error here**

Abstract not available for EP0223691

Abstract of corresponding document: **US4752213**

A gas burner having a forced air intake and a combustible gas intake. A source of primary air also feeds secondary air to the combustion products at approximately the level of the surface of a plate through which combustion products escape.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: 86402487.4

Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 23 D 14/02**

**F 23 D 14/34, F 23 D 14/14**

Date de dépôt: 04.11.86

Priorité: 06.11.85 FR 8516439

Date de publication de la demande:  
27.05.87 Bulletin 87/22

Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE ES GB IT LI LU NL SE

**71** Demandeur: **GAZ DE FRANCE**  
23, rue Philibert Delorme  
F-75017 Paris (FR)

**72** Inventeur: **Grochowski, Guy**  
38, avenue de la Division Leclerc  
F-95170 Deuil la Barre (FR)

**Meslin, Alain**  
13, allée des Mésanges Saint Martin du Tertre  
F-95270 Luzarches (FR)

**74** Mandataire: **Leimer, François**  
5, rue Jules Lefebvre  
F-75008 Paris (FR)

**54** Brûleur à gaz à air soufflé.

**57** L'invention se rapporte à un brûleur à gaz du type comprenant une admission d'air soufflé et une admission de gaz combustible.

Selon l'invention l'alimentation en air primaire de combustion de la chambre de prémélange (3) alimente au moins un circuit d'air secondaire pris en parallèle sur le circuit d'admission d'air (5) et débouchant sensiblement au niveau de la surface (41) de la plaquette (4) par laquelle s'échappent les produits de la combustion.

L'invention s'applique notamment à des échangeurs comportant des chambres de combustion de diamètre réduit.

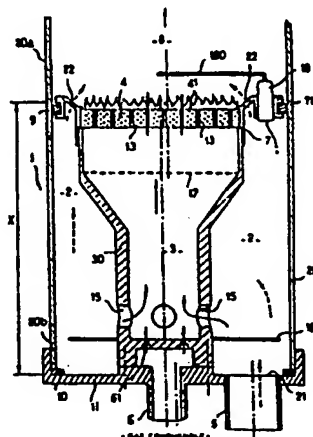


FIG. 1

## Description

## BRULEUR A GAZ A AIR SOUFFLE

L'invention concerne un brûleur à gaz du type comprenant une admission d'air soufflé et une admission de gaz combustible alimentant une chambre de prémélange débouchant sur au moins une plaquette de céramique au niveau de laquelle s'effectue la combustion.

De nombreuses recherches ont été effectuées sur ce type de brûleur.

On connaît, tout d'abord, des brûleurs à plaquettes céramique notamment utilisées pour chauffer des volumes libres importants tels, par exemple, des hangars ou des salles de grandes dimensions. Ces brûleurs fonctionnent généralement à l'air libre et ne sont pas destinés à être employés en foyers pressurisés. On connaît aussi, des brûleurs à plaquettes céramique pouvant être utilisés dans des chambres de combustion de brûleurs à gaz industriels. Dans ce cas, l'air admis dans le brûleur est totalement utilisé pour la combustion et mélangé, à cet effet, avec un gaz combustible, ce qui entraîne des désavantages certains. En particulier, l'augmentation de pression qui apparaît lors de l'allumage a tendance à provoquer la diminution du débit d'air et à faire osciller la flamme sur la plaquette, ce qui se traduit par une instabilité notoire provoquant des perturbations de fonctionnement du brûleur. En outre, ce phénomène entraîne l'apparition de bruits lors de l'allumage, ces bruits se développant dans la chambre de combustion pressurisée et se poursuivant, souvent, en régime permanent.

On connaît aussi, une autre catégorie de brûleurs du type à air soufflé et à prémélange avec dérivation d'air comportant une grille d'accrochage de flammes. Cette technique permet d'obtenir une combustion relativement silencieuse et stable. Cependant, ce type de brûleurs est relativement volumineux et n'est pas adapté pour être utilisé dans des chambres de combustion de petites dimensions, en coopération avec des échangeurs à fortes pertes de charge. En effet, si la plaquette céramique résiste, de par sa structure, à une forte température, et permet une combustion avec une flamme très rentrée, un tel fonctionnement n'est pas envisageable sur un brûleur à grilles sans entraîner, d'une part, la détérioration de celles-ci, et, d'autre part, des retours de flammes dans le brûleur.

Aussi, selon l'invention, l'admission d'air, outre l'alimentation précitée en air primaire de combustion de la chambre de prémélange, alimente au moins un circuit d'air secondaire pris en parallèle sur ledit circuit d'admission d'air et débouchant sensiblement au niveau de la surface de ladite plaquette par laquelle s'échappent les produits de la combustion. De cette façon, la surpression engendrée lors de l'allumage du brûleur au niveau de la surface de ladite plaquette par laquelle s'échappent les produits de la combustion, est transmise par l'intermédiaire du circuit d'air secondaire vers la chambre de prémélange. Ce phénomène d'équilibrage des pressions de part et d'autre de la plaquette atténue les oscillations de la flamme et supprime tous les bruits

d'allumage, notamment dus au soufflage et à l'étouffement du ventilateur qui alimente le brûleur en air. Cette stabilité de flamme offre la possibilité de maintenir, en permanence, quelles que soient les conditions d'alimentation, la flamme très "rentrante" dans la plaquette, et, ainsi concevoir des échangeurs plus compacts recevant une proportion importante de la puissance par rayonnement, minimisant ainsi la surface d'échange par convection. En outre, une partie du débit d'admission en air soufflé du brûleur étant dérivée dans le circuit d'air secondaire, le mélange gazeux est plus riche en gaz combustible, entraînant un meilleur accrochage de flamme autorisant un taux de charge (puissance par  $\text{cm}^2$  de plaquette) plus élevé et donc une souplesse accrue.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit circuit d'air secondaire est en contact au moins en partie avec une paroi de ladite chambre de prémélange en étant canalisé dans une chambre entre son entrée dans cette dernière et sa sortie au niveau de ladite plaquette. Cette conception entraîne une fabrication à la fois simple et compacte.

En outre, selon une réalisation avantageuse de l'invention, le brûleur comprend plusieurs plaquettes de céramique, formées en piles, entre lesquelles sont ménagés des espaces intermédiaires communiquant avec ladite chambre de prémélange et à travers lesquelles s'écoule le mélange gazeux, la plaquette de sommet de pile formant plaque d'obturation de la chambre de prémélange. On obtient ainsi une flamme de diamètre réduit, entraînant une réduction du diamètre de la chambre de combustion et une compacité améliorée, notamment en ce qui concerne la conception des échangeurs.

L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre une vue schématique, en coupe, d'un brûleur conforme à l'invention,
- la figure 2 présente une vue schématique d'une variante de réalisation possible du brûleur de l'invention,
- la figure 3 montre une représentation schématique du brûleur de l'invention comportant plusieurs plaquettes de céramique formées en piles,
- la figure 4 présente une représentation schématique d'une variante de réalisation du brûleur montré à la figure 3,
- la figure 5 montre le brûleur de la figure 1 dans une utilisation possible, à l'intérieur d'un ballon formant accumulateur d'eau chaude sanitaire.
- la figure 6 montre une utilisation possible du brûleur présenté figure 2.

Si l'on se réfère, tout d'abord, à l'une quelconque des figures, on voit un brûleur repéré dans son ensemble 1 alimenté, respectivement, en air soufflé et en gaz combustible, par deux conduits séparés 5

et 6.

De façon plus spécifique, le brûleur 1 comprend une chambre de prémélange 3 alimenté en air soufflé 5 et en gaz combustible 6 et débouchant sur au moins une plaquette de céramique 4. L'admission d'air soufflé 5, outre l'alimentation en air primaire de la chambre de prémélange 3, par des orifices de communication 15, alimente au moins un circuit d'air secondaire canalisé dans une chambre 2 et qui débouche sensiblement au niveau de la surface 41 de la plaquette de céramique 4, par laquelle s'échappent les produits de la combustion. La chambre 2, dans laquelle circule l'air secondaire, s'étend sensiblement sur toute la hauteur de la chambre de prémélange 3. En d'autres termes, le circuit d'air secondaire est en contact, ou baigne, une paroi 30 de la chambre de prémélange 3 et est canalisé dans la chambre 2 entre son admission 21 son évacuation 22 au niveau de la plaquette 4.

Avantageusement, les orifices de communication entre la chambre 2 et la chambre de prémélange 3 sont ménagés vers la base de la chambre 3 dans la paroi de celle-ci. Ces orifices peuvent, par exemple, être au nombre de 4, et être répartis, sensiblement régulièrement sur la périphérie de la paroi 30. En outre, l'alimentation de la chambre de prémélange 3 en gaz combustible, peut s'effectuer, par exemple, à travers des trous calibrés 61 qui communiquent avec le conduit d'admission de gaz 6. Il est à noter que, de façon à obtenir le dosage désiré gaz combustible/air primaire de combustion, on adapte, respectivement le diamètre et le nombre des orifices 61 et 15. En se reportant, maintenant, de façon plus parti culière à la figure 1, on note que la chambre 2 entoure sensiblement annulairement la chambre de prémélange 3. De façon plus spécifique, la paroi 30 limitant la chambre de prémélange 3 forme un tube sensiblement cylindrique qui va en s'évasant dans le sens d'écoulement du mélange, c'est-à-dire, vers la plaque de céramique 4 sur laquelle débouche ladite chambre 3. Il est à noter que dans ces conditions, la paroi 30 forme paroi commune à la chambre de prémélange 3 et à la chambre 2, cette dernière étant limitée, en outre, par une enceinte extérieure 20 paroi cylindrique qui, dans le mode de réalisation retenu à la figure 1, s'étend au delà de la plaquette de céramique 4 en formant enveloppe 20a d'une chambre de combustion 8 du brûleur 1.

La plaquette de céramique 4 se présente, dans le mode de réalisation montré figure 1, sous la forme d'une plaquette unique à section sensiblement circulaire et s'étend transversalement à la chambre de prémélange 3, vers le sommet de celle-ci. Cette plaquette 4 dans laquelle sont ménagés, comme connus en soi, des orifices d'évacuation 13 du mélange gazeux combustible, est maintenue solidaire de la paroi 30 au moyen d'une bride 7 fixée sur ladite paroi et s'étendant, en outre, sensiblement transversalement à la chambre de préchauffage 3 en formant collerette 71. La fixation de la bride 7 sur la paroi 30 peut, par exemple, consister en un rivetage, un vissage ou encore un collage. On prendra soin, suivant le mode de fixation retenu, de prévoir un matériau métallique, tel que par exemple de l'acier

ou de l'aluminium, et éventuellement une colle résistant aux températures élevées.

Dans la collerette 71 sont ménagés des trous calibrés 22 formant orifices de sortie de l'air secondaire qui, issu de la chambre 2 débouche alors dans la chambre de combustion 8. En outre, la collerette 71 vient sensiblement en appui contre la paroi 20 de la chambre 2 qui constitue l'enceinte extérieure du brûleur.

On remarque que dans le mode de réalisation retenu à la figure 1, les éléments essentiels constitutifs du brûleur 1 sont disposés dans la chambre de combustion 8 dont la paroi extérieure 20a est commune à celle 20 de la chambre 2.

La base du brûleur est obturée par une embase 11 qui s'adapte sur l'extrémité de l'enceinte 20 et de la paroi 30 vers laquelle sont admis le gaz combustible et l'air. Dans cette embase sont ménagés les conduits d'alimentation 5 et 6 du brûleur. On peut prévoir que l'embase 11 recouvre légèrement la base de la paroi extérieure du brûleur, c'est-à-dire dans ce cas l'enceinte 20, vers son extrémité 20b.

Des joints 9 et 10 assurent, en outre, l'étanchéité.

Le joint 9 ménage avantageusement un appui sensiblement étanche de la collerette 71 sur l'enceinte extérieure 20. On peut notamment prévoir un joint en céramique gainé de fibres de verre, ou tout autre joint résistant aux températures élevées.

Le joint 10, disposé vers la base 20 b de l'enceinte 20, à sa jonction avec l'embase 11, isole la chambre 2, en évitant toute fuite d'air vers l'extérieur du brûleur. Ce joint peut être, par exemple, en caoutchouc ou en "Téflon" (marque déposée).

On notera que la chambre de prémélange 3 peut coulisser d'une distance X, le long de la paroi 20, de façon que la plaquette 4 vienne se placer sensiblement au niveau de la base 20b de l'enceinte 20, l'appui du joint 9 étant adapté pour permettre ce coulisement. Dans ce cas, on prévoit avantageusement une boîte "à air" allongée (non représentée) et disposée de façon à faire office de chambre 2 et à canaliser l'air secondaire autour de la chambre de prémélange 3, vers la collerette 71.

En se référant maintenant à la figure 2, on voit une variante du brûleur présenté figure 1 dont les éléments constitutifs essentiels sont organisés et aménagés sensiblement de façon identique à ceux précédemment décrits.

On notera cependant que les parois de la chambre de prémélange 3 et de la chambre 2 se présentent alors sous la forme de manchons coudés, respectivement 200 et 300, à sections sensiblement rectangulaires ou carrées.

Si l'on se réfère aux figures 3 et 4, on remarque que le brûleur 1 peut comprendre plusieurs plaquettes de céramique 4, formées en pile, entre lesquelles sont ménagés des espaces intermédiaires 12 communiquant avec la chambre de prémélange 3 et à travers lesquelles s'écoule le mélange gazeux issu de cette chambre. On notera que la plaquette de sommet de pile 14 forme plaque d'obturation de la chambre de prémélange 3. En outre, l'air secondaire circulant dans la chambre 2 débouche vers la base de la pile, du côté de la surface extérieure 41 desdites plaquettes.

Avantageusement, chaque plaquette 4 de céramique formant la pile est constituée d'une rondelle 40 dont au moins l'une des faces est cannelée ou crénelée. De cette façon, l'espace libre laissé par les différents créneaux calibrés constitue les espaces intermédiaires précltés et permet l'écoulement du mélange gazeux.

La cohésion des différentes plaquettes peut être assurée, notamment, par un emboîtement partiel des unes dans les autres, en formant, par exemple, une association du type tenon-mortaise.

La pile ainsi formée est avantageusement disposée sensiblement parallèlement à l'écoulement gazeux qui circule de son admission 5, 6 vers les plaquettes 4, 14.

En se référant de façon plus particulière à la figure 3, on voit que la pile de rondelle 4 prolonge la chambre de prémélange 3, les orifices de sortie 22 de l'air secondaire étant ménagés au sommet de la chambre 2 et débouchant vers la base de la pile. Les orifices 22 peuvent être prévus sur une collerette 71, telle que décrite précédemment et qui assure, notamment le maintien de la plaquette de base de la pile.

Dans le mode de réalisation présenté sur cette figure, la chambre 2 entoure la chambre de prémélange 3, cette dernière s'étendant jusqu'à la plaquette de sommet de pile 14.

Faisant maintenant référence à la figure 4, la chambre de prémélange 3 entoure la chambre 2 et la pile de plaquettes 4, la rondelle de sommet 14 présentant un diamètre plus important que les autres rondelles de la pile et venant, comme décrit précédemment, obturer le sommet de la chambre de prémélange.

On notera que l'on peut prévoir une collerette 71 qui s'étend sensiblement transversalement vers le sommet de la chambre 2 et dans laquelle sont ménagés des orifices 22 de sortie de l'air secondaire. La collerette peut notamment former bride de fixation de la base de la pile.

Le brûleur de l'invention, présenté dans un certain nombre de variantes non limitatives, fonctionne de la façon suivante.

L'air soufflé issu du conduit d'alimentation 5, rellé par exemple à un ventilateur 25 (fig.2), débouche dans la chambre 2, vers la base de laquelle il se répartit entre un débit d'air appelé primaire, admis dans la chambre de prémélange 3 par les orifices 15, et un débit d'air dit secondaire qui est canalisé dans la chambre 2 vers les orifices 22 par lesquels il est injecté au niveau de la plaquette 4 vers sa surface extérieure 41, sans être mélangé au gaz combustible.

Par ailleurs, le débit d'air primaire est mélangé au gaz combustible issu du conduit 6 et s'écoule dans la chambre de prémélange 3 vers la plaquette de céramique (figures 1 et 2) ou vers la pile de plaquettes (figures 3 et 4) où il est enflammé.

De façon à éclairer la description, on a représenté sur les différentes figures l'écoulement, dû à la surpression d'alimentation, de l'air primaire et du gaz combustible en trait plein et, de l'air secondaire en traits pointillés.

On notera qu'afin d'assurer une bonne répartition

du débit d'air dès son entrée dans le brûleur, un déflecteur formant plaque 16 peut être disposé sensiblement transversalement vers la base de la chambre 2.

En outre, pour homogénéiser le mélange gaz/air primaire de combustion on peut prévoir une grille 17 qui s'étend sensiblement transversalement à l'écoulement du mélange gazeux dans la chambre de prémélange 3.

L'allumage du brûleur et le contrôle de bon fonctionnement de sa flamme peuvent s'effectuer, notamment, par des électrodes 18, 19, respectivement, d'allumage et d'ionisation qui peuvent être fixées sur la collerette 71 décrite précédemment et sont alimentées sous haute tension adaptée (non représenté).

Avantageusement, l'électrode d'allumage 180 s'étend, dans la chambre de combustion 8, à proximité de la surface 41 de la (des) plaquette(s) par laquelle s'échappent les produits de la combustion.

Les flammes de combustion se développent alors dans les orifices 13, ou les espaces intermédiaires 12, en direction de la chambre de combustion 8.

Les orifices calibrés 15 et 61 permettent d'obtenir un mélange riche en gaz combustible dans la zone de prémélange 3, ce qui entraîne une flamme que l'on peut maintenir dans la (les) plaquette(s) et qui se développe notamment dans les orifices 13 (figures 1, 2) ou les espaces intermédiaires 12 (figures 3, 4).

L'air secondaire injecté au niveau de la surface 41 d'évacuation des produits de combustion termine la combustion du mélange gazeux. De cette façon, on peut augmenter la souplesse du brûleur vis-à-vis des pressions limites et des gaz, quelle que soit la famille à laquelle ils appartiennent. En effet, cette conception particulière permet de décaler la zone de soufflage de la flamme en faisant, pour un réglage nominal, rentrer cette dernière de façon plus importante dans la plaquette céramique, sans détériorer les conditions de combustion. En outre, cette configuration autorise l'admission de tous les gaz combustibles de la deuxième famille, ainsi que ceux de la troisième famille. On notera que, pour les gaz de la deuxième famille, le remplacement d'un gaz du groupe H (fort pouvoir calorifique) par un gaz du groupe L (faible pouvoir calorifique) ou inversement, à leur pression respective d'alimentation, ne nécessite aucune intervention sur le brûleur.

Le brûleur de l'invention, notamment celui présenté figure 1, ou éventuellement celui de la figure 2, est adapté pour assurer, par exemple, la mise en température de l'enceinte d'un four ou encore d'un échangeur à faisceaux de tubes ou à tubes à ailettes. Dans ce cas, les produits de combustion issus de la plaquette 4 débouchent, avantageusement, directement dans ladite enceinte, ou sur le corps de chauffe, la paroi 20 de la chambre 2 se terminant au niveau de la plaquette 4, en formant

boîte à air du brûleur. Ce mode de réalisation du brûleur permet, en outre, son utilisation pour chauffer un fluide 26, par exemple de l'eau contenue dans un ballon 23 (fig.5). Il est alors avantageux de disposer d'un brûleur conforme à celui présenté figure 1, dans lequel on

fait déboucher les gaz, portés à haute température, issus de la chambre de combustion 8 dans un canal formant serpentin 24. On limite ainsi la chauffe de la base du ballon et, grâce au serpentin qui en circulant en contact du fluide forme échangeur thermique, on peut récupérer la chaleur de condensation, tout en maintenant une compacité tout à fait intéressante.

On peut citer, à titre d'exemple, qu'un brûleur conforme à celui présenté figure 1, délivre une puissance nominale de l'ordre de 12 kW en offrant une gamme de réglage en puissance allant sensiblement de 6 à environ kW, offrant ainsi une souplesse de fonctionnement élevée. La plaquette qui peut être unique, peut dans ces conditions présenter une surface d'environ 50 à 60 cm<sup>2</sup> et donc un diamètre de l'ordre de 80 à 90 mm, ce qui entraîne une puissance par unité de surface égale, en moyenne, à environ 0,2 kW/cm<sup>2</sup>.

Si l'on se reporte au fonctionnement du brûleur figure 3, on note que la pile forme "saillie" au brûleur et que, dans ces conditions, les produits de combustion s'échappent directement vers l'extérieur de celui-ci, dans une chambre de combustion. Ce type de configuration est notamment destiné à être adapté sur des échangeurs cylindriques de faible hauteur dans lesquels peut circuler, à l'intérieur de conduites 230, un liquide de refroidissement, par exemple de l'eau ; les fumées issues de la combustion s'échappant en 220.

En se référant par contre à la figure 4, on remarque que, la chambre de prémélange 3 entourant la majeure partie de la pile de plaquettes céramiques, les produits de combustion s'échappent tout d'abord vers une chambre de combustion 8 qui s'étend, au moins en partie, à l'intérieur de l'enceinte du brûleur. Dans cette variante, l'air secondaire issu de la chambre 2 est injecté à la base de la pile dans la chambre de combustion, vers le centre du brûleur. Cette variante de configuration est plus particulièrement destinée à des chambres de combustion par exemple cylindriques et de diamètre réduit. Dans ces conditions, l'allumage et le contrôle de la présence de flammes s'effectuent à l'intérieur du brûleur.

On peut noter que l'orientation des espaces intermédiaires 12 ménagés entre les plaquettes 4 formant piles, peut être telle que lesdits espaces intermédiaires sont formés sensiblement perpendiculairement (fig.3) à l'écoulement gazeux (air, gaz combustible) circulant dans les chambres 2 et 3 telles que matérialisées par les flèches, ou bien être inclinée vers l'extérieur du brûleur (figure 4) en formant un angle  $\alpha$  aigu par rapport à la direction générale de l'écoulement gazeux.

Si on se réfère à la figure 6, on voit une application du brûleur présenté figure 2. Dans ce cas, les gaz brûlés dans la chambre de combustion 8 sont évacués par des orifices 260 ménagés dans une grille 250, en étant refroidis, par échange thermique, au contact des tubes 240 dans lesquels circule un fluide de refroidissement, notamment de l'eau.

Toutes les caractéristiques du brûleur de l'invention concourent à procurer à celui-ci des avantages appréciables.

On peut notamment relever que grâce à la

présence d'air secondaire la surpression engendrée par l'allumage du brûleur dans la chambre de combustion 8, et donc à proximité de la surface d'évacuation 41, se communique par les orifices 22 à la chambre 2 puis, par l'intermédiaire des orifices de communication 15, à la chambre de prémélange 3. Ce phénomène permet d'équilibrer les pressions régnant de part et d'autre de la (des) plaquette(s) et atténue les oscillations de flammes lors de l'allumage en supprimant tous les bruits de soufflage ou d'étouffement provenant notamment du ventilateur. En outre, grâce à une ventilation permanente des électrodes 18, 19, par la circulation d'air secondaire, on réduit les problèmes liés au dépôt de condensat sur la surface extérieure desdites électrodes, favorisant ainsi les conditions d'allumage.

On notera que, notamment dans les variantes présentées aux figures 3 et 4, les plaquettes de céramiques offrent une grande surface émettrice, le brûleur dissipant ainsi une part importante de sa puissance par rayonnement. On peut alors concevoir des échangeurs plus compacts recevant une proportion importante de la puissance par rayonnement minimisant ainsi la surface d'échange par convection.

Par ailleurs, cette conception particulière du brûleur entraîne un accrochage de flammes amélioré, permettant une puissance par cm<sup>2</sup> de plaquette élevée et autorisant une souplesse accrue. En effet, la circulation d'air secondaire améliore la souplesse du brûleur vis-à-vis des pressions et des puissances limitées. On peut ainsi utiliser tous les gaz combustibles de la deuxième ou de la troisième famille, avec une plage de puissance étendue que l'on peut situer sensiblement entre 0,10 et 0,30 kW/cm<sup>2</sup> de plaquette.

## Revendications

1. - Brûleur à gaz du type comprenant une admission d'air soufflé et une admission de gaz combustible alimentant une chambre de prémélange débouchant sur au moins une plaquette de céramique au niveau de laquelle s'effectue la combustion, ledit brûleur étant caractérisé en ce que ladite admission d'air, outre l'alimentation précitée en air primaire de combustion de la chambre de prémélange (3), alimente au moins un circuit d'air secondaire pris en parallèle sur ledit circuit d'admission d'air (5) et débouchant sensiblement au niveau de la surface (41) de ladite plaquette (4) par laquelle s'échappent les produits de la combustion.

2. - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit circuit d'air secondaire est en contact au moins en partie avec une paroi (30) de ladite chambre de prémélange (3) en étant canalisé dans une chambre (2) entre son entrée (21) dans cette dernière et sa sortie (22) au niveau de ladite plaquette (4).

3. - Brûleur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la

chambre (2) entoure sensiblement annulairement la chambre de prémélange (3), une communication (15) étant ménagée entre les deux dites chambres pour assurer l'admission d'air primaire de combustion dans ladite chambre de prémélange (3).

4. - Brûleur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la chambre de prémélange (3) entoure sensiblement annulairement la chambre (2), une communication étant ménagée entre les deux dites chambres pour assurer l'admission d'air primaire de combustion dans ladite chambre de prémélange (3).

5. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une bride (7) fixée sur la paroi commune (30) à la chambre de prémélange (3) et à la chambre (2) et solidarissant l'une au moins desdites plaquettes (4) à cette paroi (30), ladite bride (7) s'étendant, en outre, sensiblement transversalement à la chambre (2) et formant collerette (71) dans laquelle sont ménagés des trous (22) calibrés de sortie de l'air secondaire et sur laquelle est fixé au moins un dispositif d'allumage (18,19) du brûleur.

6. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite collerette (71) vient sensiblement en appui contre une paroi (20) de la chambre (2) formant enceinte extérieure du brûleur.

7. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi (20) de la chambre (2) s'étend au delà de la plaquette (4) sur laquelle débouche la chambre de prémélange (3), en formant enveloppe (20a) d'une chambre de combustion (8) du brûleur.

8. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs plaquettes (4,14) de céramique, formées en pile, entre lesquelles sont ménagés des espaces intermédiaires (12) communiquant avec ladite chambre de prémélange (3) et à travers lesquels s'écoule le mélange gazeux, la plaquette de sommet de pile (14) formant plaque d'obturation de la chambre de prémélange (3).

9. - Brûleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque plaquette (4, 14) est constituée d'une rondelle dont au moins l'une des faces est cannelée.

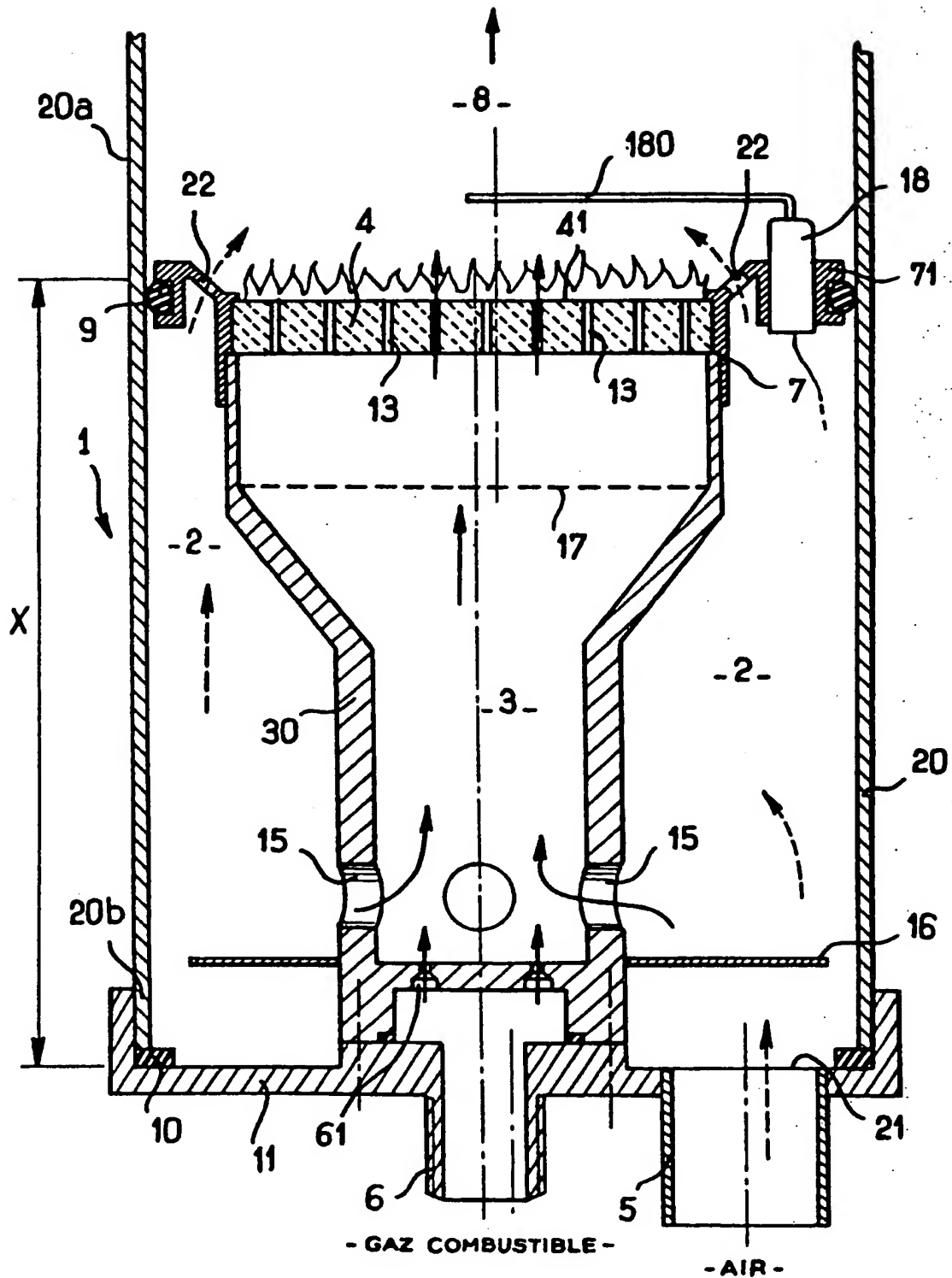
10. - Brûleur selon la revendication 8 ou la revendication 9, caractérisé en ce que les plaquettes (4, 14) sont emboîtées, au moins en partie, les unes dans les autres.

11. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que ladite pile prolonge la chambre de prémélange (3), l'air secondaire qui circule dans la chambre (2) débouchant vers la base de ladite pile de plaquettes.

12. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la chambre de prémélange (3) entoure la pile de

plaquettes, l'air secondaire qui circule dans ladite chambre (2) débouchant vers la base de ladite pile.

13. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une grille (17) d'homogénéisation est disposée dans ladite chambre de prémélange (3) sur le chemin de circulation du mélange gazeux.



**FIG. 1**





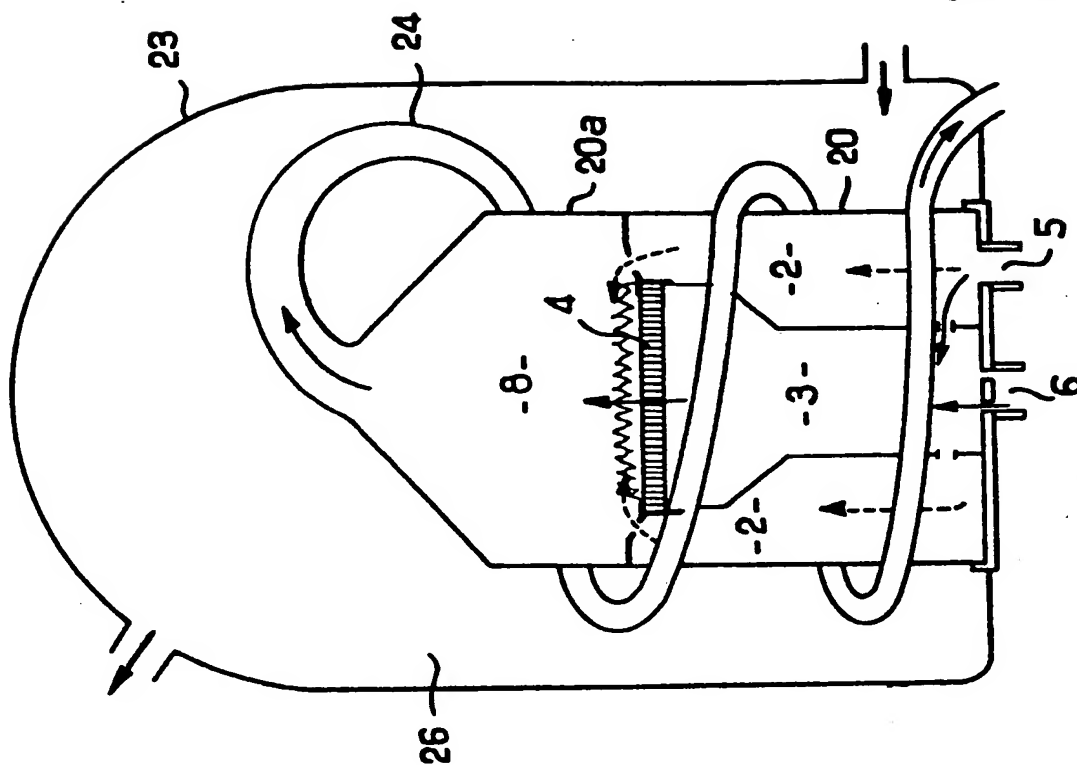


FIG. 5

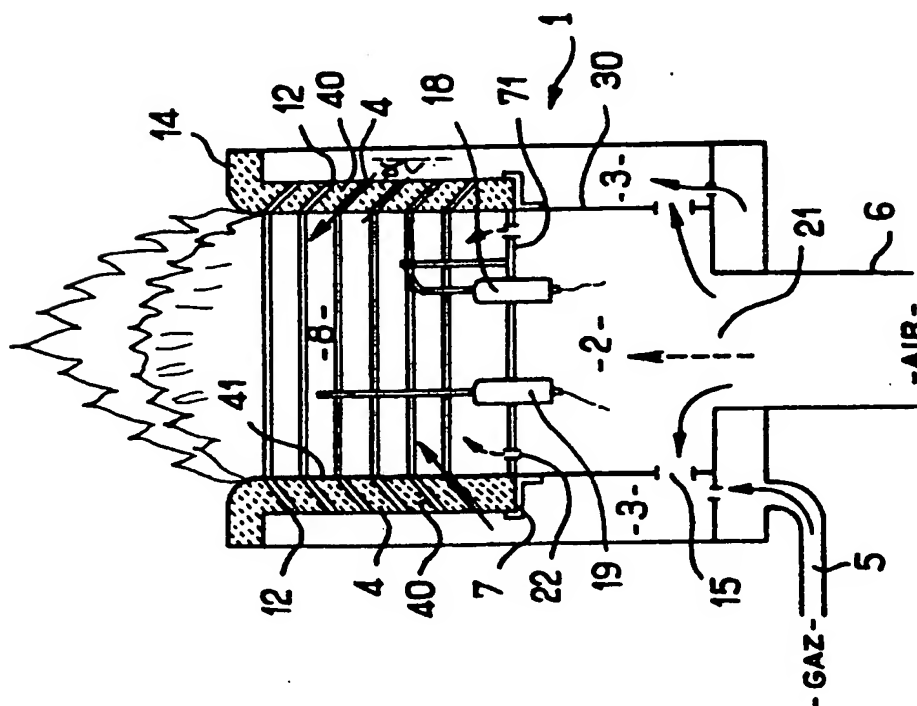
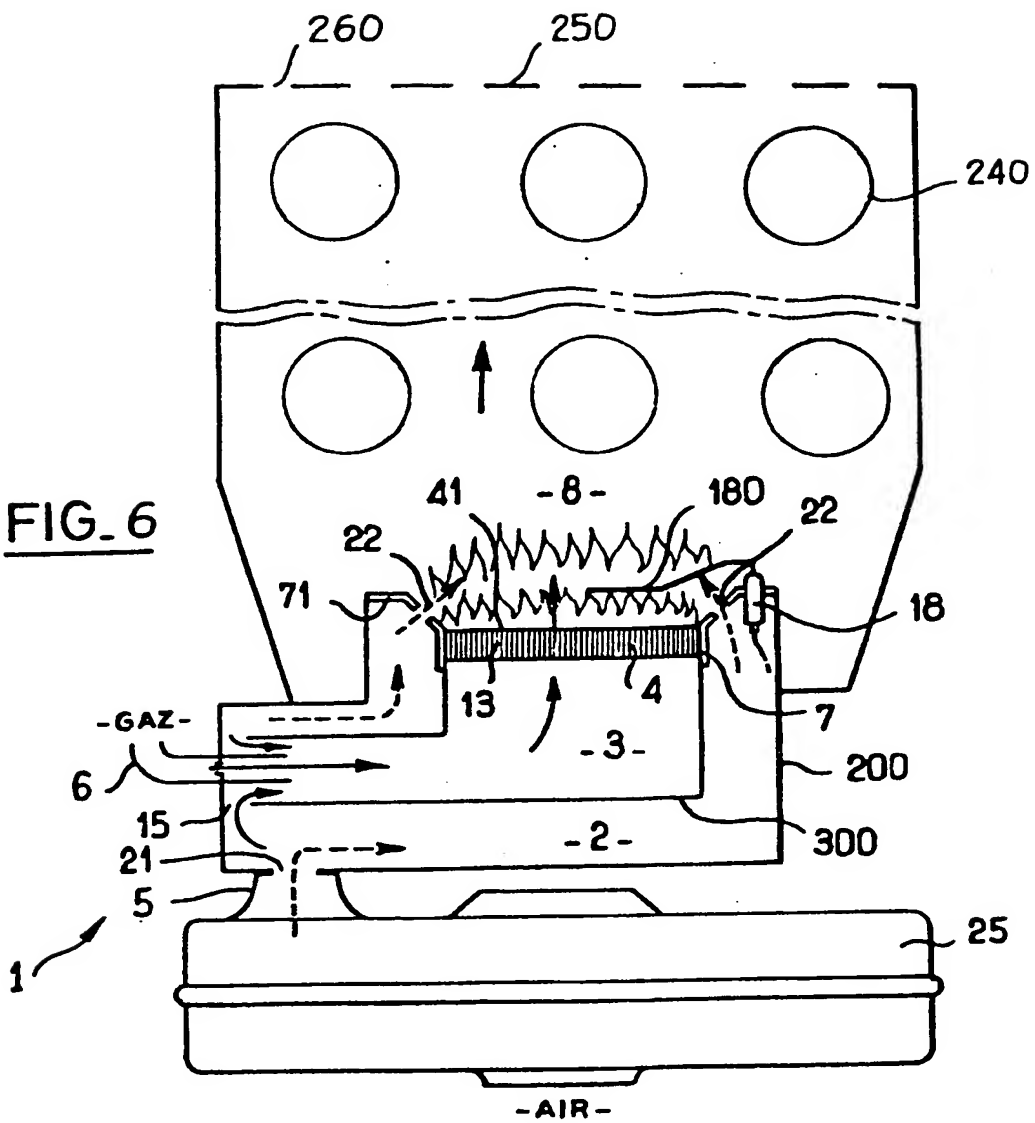


FIG. 4

FIG. 6





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 86 40 2467

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Y	US-A-4 224 019 (J.A. DILMORE)  * Colonne 2, lignes 20-35, 63-68; colonne 3, lignes 1-20; figures 1, 2 *	1, 2, 7, 13	F 23 D 14/02 F 23 D 14/34 F 23 D 14/14
Y	--- EP-A-0 130 742 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) * Page 6, ligne 16 - page 7, ligne 20; page 8, lignes 1-18; figures 2-4b *	1, 2, 7, 13	
A	--- US-A-2 956 622 (F. DRUSEIKIS)  * Colonne 1, lignes 21-43; colonne 1, ligne 60 - colonne 3, ligne 22; figures 1-3 *	1-3, 8, 10, 11	
A	--- GB-A- 723 437 (F.R.F. RAMSAY) * Page 1, ligne 77 - page 2, ligne 19; figures 1, 2 *	1-3	F 23 D
A	--- DE-B-1 002 712 (W. KREFFT AG) * Colonne 1, lignes 33-49; colonne 2, lignes 47-51; colonne 3, ligne 21 - colonne 4, ligne 3; figures *	1	
	--- -/-		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-02-1987	Examineur PHOA Y.E.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire  T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant			



EP 86 40 2467

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-3 237 679 (W.H. BEST) * Colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 14; colonne 3, lignes 52-58; figure 3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	--- US-A-3 527 199 (E.H. PERRY) * Colonne 6, lignes 32-57, 69-74; figure 11 *	1, 4, 12	
A	--- GB-A-1 556 383 (NU-WAY HEATING PLANTS LTD) * Page 1, lignes 12-20; page 2, lignes 23-33; figure 2 *	1-3	
A	--- BE-A- 535 753 (L'ACIDE CARBONIQUE PUR) * Page 4, lignes 6-20; figure 7 *	8, 9	
A	--- DE-A-1 710 496 (H. JAEGER) * Page 3, lignes 1-20; figures I-V *	8, 9	
A	--- FR-A-1 307 069 (RITE-WAY FABRICATING, INC.) * Page 2, colonne de droite, lignes 17-22, 43-48; figure 5 *	13	
-----			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-02-1987	Examineur PHOA Y.E.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**